

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-220235

(P 2 0 0 2 - 2 2 0 2 3 5 A)

(43) 公開日 平成14年8月9日(2002.8.9)

(51) Int. Cl. 7
C03B 8/04
37/018
G02B 6/00
識別記号
356

F I
C03B 8/04
37/018
G02B 6/00
356

マークコード (参考)

C 4G014
C 4G021
A

審査請求 有 請求項の数 9 O L (全7頁)

(21) 出願番号 特願2001-359520 (P 2001-359520)
(22) 出願日 平成13年11月26日 (2001.11.26)
(31) 優先権主張番号 特願2000-357101 (P 2000-357101)
(32) 優先日 平成12年11月24日 (2000.11.24)
(33) 優先権主張国 日本 (JP)

(71) 出願人 000002130
住友電気工業株式会社
大阪府大阪市中央区北浜四丁目5番33号
(72) 発明者 大石 敏弘
神奈川県横浜市栄区田谷町1番地 住友電
気工業株式会社横浜製作所内
(72) 発明者 中村 元宣
神奈川県横浜市栄区田谷町1番地 住友電
気工業株式会社横浜製作所内
(74) 代理人 100072844
弁理士 萩原 亮一 (外2名)

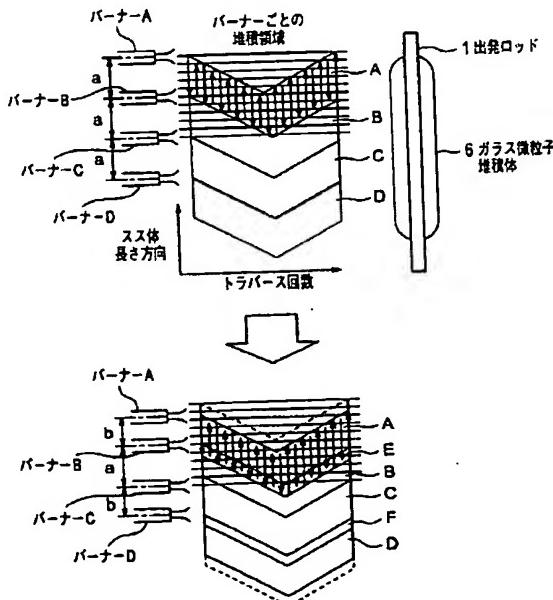
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】多孔質ガラス母材の製造方法及び装置

(57) 【要約】

【課題】 パーナー数を増やすことなく、スヌ体の端部に形成されるテープ部分を低減できる多孔質ガラス母材の製造方法及びそのための装置を提供すること。

【解決手段】 回転する出発ロッドとガラス微粒子合成用パーナーとを平行に相対的に往復運動させ、トラバースの折り返し位置を一定方向に移動させながらガラス微粒子(スヌ)を出発ロッドの表面に堆積させて多孔質ガラス母材を製造する方法において、スヌの堆積を相対移動方向の両端に位置するパーナーとそれに隣接するパーナーとの間隔が両端のパーナー以外の中間パーナーどうしの間隔よりも小さくなるように設定して行うことを特徴とする多孔質ガラス母材の製造方法及びそのための装置。



【特許請求の範囲】

【請求項1】回転する出発ロッドに対向させて複数本のガラス微粒子合成用バーナーを配置し、前記出発ロッドとガラス微粒子合成用バーナーとを平行に相対的に往復運動させ、トラバースの折り返し位置をバーナー間隔の略整数分の一ずつ一定方向に移動させ、折り返し位置がバーナーの間隔分移動したところで逆方向に移動させるようにし、順次この操作を繰り返してバーナーで合成されるガラス微粒子を出発ロッドの表面に順次堆積させて多孔質ガラス母材を製造する方法において、ガラス微粒子の堆積を相対運動方向の両端に位置するバーナーとそれに隣接するバーナーとの間隔が両端のバーナー以外の中間バーナーどうしの間隔よりも小さくなるように設定して行うことを特徴とする多孔質ガラス母材の製造方法。

【請求項2】トラバースの折り返し位置を移動させる長さであるバーナー間隔の略整数分の一の長さが、5～60mmの範囲であることを特徴とする請求項1に記載の多孔質ガラス母材の製造方法。

【請求項3】前記両端に位置するバーナーへのガラス原料の供給量を中間バーナーへのガラス原料供給量よりも少なくすることを特徴とする請求項1又は2に記載の多孔質ガラス母材の製造方法。

【請求項4】前記両端に位置するバーナーとそれに隣接するバーナーとの間隔をそれぞれのバーナーの火炎の干渉が起きない間隔とするなどを特徴とする請求項1～3のいずれか1項に記載の多孔質ガラス母材の製造方法。

【請求項5】前記両端に位置するバーナーとして中間バーナーに比べて火炎の広がりが小さいバーナーを使用することを特徴とする請求項1～4のいずれか1項に記載の多孔質ガラス母材の製造方法。

【請求項6】回転する出発ロッドに対向させて複数本のガラス微粒子合成用バーナーを配置し、前記出発ロッドとガラス微粒子合成用バーナーとを平行に相対的に往復運動させ、前記バーナーで合成されるガラス微粒子を出発ロッドの表面に順次堆積させて多孔質ガラス母材を製造する装置であって、相対運動方向の両端に位置するバーナーとそれに隣接するバーナーとの間隔が両端のバーナー以外の中間バーナーどうしの間隔よりも小さくなるように配置されてなることを特徴とする多孔質ガラス母材の製造装置。

【請求項7】前記両端に位置するバーナーとそれに隣接するバーナーとの間隔が両端のバーナー以外の中間バーナーどうしの間隔の0.2倍以上、1倍未満であることを特徴とする請求項6に記載の多孔質ガラス母材の製造装置。

【請求項8】前記両端に位置するバーナーとそれに隣接するバーナーとが、それらの間隔が両端のバーナー以外の中間バーナーどうしの間隔の0.2倍以上、1倍未

満の範囲内で任意に調整可能に設けられていることを特徴とする請求項6に記載の多孔質ガラス母材の製造装置。

【請求項9】前記両端に位置するバーナーが中間バーナーに比べて火炎の広がりが小さいバーナーであることを特徴とする請求項6～8のいずれか1項に記載の多孔質ガラス母材の製造装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

10 【発明の属する技術分野】本発明は、出発ロッドとガラス微粒子合成用バーナーを相対運動させながら、出発ロッド上に径方向にガラス微粒子を堆積させる多孔質ガラス母材（ガラス微粒子堆積体）の製造方法及びそのための装置に関し、特に多孔質ガラス母材の両端に形成されるテーパ部が少ない多孔質ガラス母材が得られる多孔質ガラス母材の製造方法及びそのための装置に関する。

【0002】

【従来の技術】大型の光ファイバプリフォームを高速で製造する方法として、図4に示すように容器4内の出発20 ロッド1に対向させて複数のガラス微粒子合成用バーナー7を一定間隔で配置し、回転する出発ロッド1と前記バーナー7の列を相対的に往復運動させ（図には出発ロッド1を上下に往復運動させる例を示した）、出発ロッド1の表面にガラス微粒子（スス）を層状に堆積させてガラス微粒子堆積体（スス体）6を得る方法（多層スス付け）がある。

【0003】このようなガラス微粒子を堆積させる方法（スス付け方法）においては、ガラス微粒子の堆積効率を高くするために出発ロッドとバーナーの相対運動距離30（トラバース距離）をバーナー間隔程度としているが、ガラス微粒子堆積体（スス体）の長手方向での外径変動が問題となる。このガラス微粒子堆積体の外径変動は、出発ロッドとバーナーの相対運動の折り返し位置（トラバースの折り返し位置、トラバース端部）では必ずこの相対運動が止まる瞬間が生じることにより定常速度で相対運動を行っている部分より実質的なガラス微粒子の堆積時間が長くなることや、バーナー火炎のガラス微粒子堆積体への当たり方等の雰囲気が異なることに起因する。特に相対運動の距離が一定の場合は、折り返し位置

40 が常に出発ロッドの同じ位置にくることになり、上記理由による外径変動が助長され、一旦、外径変動の起点が生じるとガラス微粒子は表面積が大きくなっている部分により多く堆積していくため、外径変動は加速度的に大きくなっていく。

【0004】良好な品質の光ファイバプリフォームを得るためにには、ガラス微粒子堆積体の外径変動をできるだけ少なくすることが重要であり、そのための方法が種々提案されている。例えば、トラバースごとにトラバースの開始位置を移動させていく、所定の位置まで移動した後は逆方向へ移動させて最初のトラバース開始位置に戻

すことで実質的にスス付け時間が長くなっているトラバース端部やバーナー火炎等のガラス微粒子堆積体への当たり方の変動をガラス微粒子堆積体全体に分散し、ガラス微粒子堆積体全体の実質ガラス微粒子の堆積時間や雰囲気を平均的に一致させることでガラス微粒子の堆積量を長手方向に等しくし、外径変動を低減する方法が提案されている（特開平3-228845号公報）。

【0005】また、さらに外径変動を低減する方法として、特開平3-228845号公報記載の方法をベースとし、ガラス微粒子堆積体全域をモニタできるCCDカメラと中央情報処理装置を用いてガラス微粒子堆積体全体の外径変動を測定し、ガラス微粒子堆積体全域を単独でトラバースできる補助バーナーによってガラス微粒子の堆積量の少ない部分のガラス微粒子の堆積を補うことで外径変動の低減を行う方法も提案されている（特開平10-158025号公報）。また、トラバースの開始位置を移動させながらガラス微粒子の堆積を行う際に、ガラス微粒子堆積体全体に長手方向に垂直にクリーンエアを供給し、ガラス微粒子堆積体長手方向の堆積時温度勾配を低減するようにする方法がある（特開平4-260618号公報）。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】上記の従来技術において特徴的なのは、トラバースの折り返し位置をガラス微粒子堆積体全体に分散させるために往復運動の距離が往きと帰りで異なることである。これは外径変動がトラバースの折り返し位置から発生しやすいことに着目し、これを長手方向に分散させることで平均的にガラス微粒子の堆積条件を等しくすることを意図しており、本発明者らの追試結果でも、外径変動の低減効果があることが確認されている。しかしながら、トラバースの折り返し位置を移動させる上記方法の場合、出発ロッドとバーナーとの相対位置、堆積層数の1例を示す後述の図5のように（この形がこの種の方法において最もテープ部を少なくできる）、ガラス微粒子堆積体の両端に位置するバーナーにより堆積するガラス微粒子の堆積形状がテープ状となる（端部ほど堆積層数が少なくなる）。原理的には端のバーナーによるガラス微粒子が堆積する部分のみ堆積層数が少なくなるが、ガラス微粒子がテープ状に堆積するのでそれに隣接するバーナーによるガラス微粒子も外側に流れやすくなり、端から2番目に位置するバーナーにより堆積される部分の多くがテープ状となり、非有効部が増大する結果となる。

【0007】この方法における出発ロッドとバーナーとの相対位置の経時変化の状況を図5に示す。図5はバーナー列の1番外側の外側バーナー2と2番目のバーナー3の部分を示したもの（反対側の外側バーナーとその内側のバーナーについても同様の状況となる）、右側の数値は折り返し位置が始めの位置に戻るまでの一連の往復運動の間に出発ロッド1上に形成されるガラス微粒子

の堆積層数を示している。図の18層より下の部分は3番目以降のバーナーによる堆積があるため、下端部を除いて一定の18層となる。

【0008】図5はバーナーを一定間隔で配置し、トラバース開始位置が最初の位置に戻るまでガラス微粒子の堆積した状態を示している。理論上、この方式が最も有効部を長くでき、かつ、ガラス微粒子堆積体の外径変動低減効果が得られる。しかし、実際の現象を観察すると、外側バーナーがガラス微粒子堆積体端部にテープを形成するように設定されているので、2番目のバーナーで合成されるガラス微粒子が傾斜のある方向に流れ、2番目のバーナーによりガラス微粒子が堆積される部分もかなりの部分がテープ状となる。この問題を解決する方法の一つとしてバーナー間隔を狭め、その分バーナーの本数を増やすことが考えられる。このようにすれば外側のバーナー及び2番目のバーナーによるガラス微粒子の堆積間隔が小さくなり、テープ部の低減が可能である。しかし、バーナー間隔を小さくすると同じ長さの有効部を持つガラス微粒子堆積体を製造するためにはバーナー本数を増やすことが必要となる。そのため、ガスの供給系を増やすことになり、設備コストを増加させることになる。

【0009】本発明は、このような従来技術における問題点を解決し、バーナー本数を増やすことなく、ガラス微粒子堆積体の端部に形成されるテープ部分を低減できる多孔質ガラス母材の製造方法及びそのための装置を提供することを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】本発明は上記課題を解決する手段として、次の（1）～（9）に示す構成を採るものである。

（1）回転する出発ロッドに対向させて複数本のガラス微粒子合成用バーナーを配置し、前記出発ロッドとガラス微粒子合成用バーナーとを平行に相対的に往復運動させ、トラバースの折り返し位置をバーナー間隔の略整数分の一ずつ一定方向に移動させ、折り返し位置がバーナーの間隔分移動したところで逆方向に移動させるようにし、順次この操作を繰り返してバーナーで合成されるガラス微粒子を出発ロッドの表面に順次堆積させて多孔質ガラス母材を製造する方法において、ガラス微粒子の堆積を相対移動方向の両端に位置するバーナーとそれに隣接するバーナーとの間隔が両端のバーナー以外の中間バーナーどうしの間隔よりも小さくなるように設定して行うことを特徴とする多孔質ガラス母材の製造方法。

（2）トラバースの折り返し位置を移動させる長さである前記バーナー間隔の略整数分の一の長さが、5～60mmの範囲であることを特徴とする前記（1）の多孔質ガラス母材の製造方法。

（3）前記両端に位置するバーナーへのガラス原料の供給量を中間バーナーへのガラス原料供給量よりも少なく

することを特徴とする前記(1)又は(2)の多孔質ガラス母材の製造方法。

(4) 前記両端に位置するバーナーとそれに隣接するバーナーとの間隔をそれぞれのバーナーの火炎の干渉が起きない間隔とすることを特徴とする(1)～(3)のいずれか一つの多孔質ガラス母材の製造方法。

(5) 前記両端に位置するバーナーとして中間バーナーに比べて火炎の広がりが小さいバーナーを使用することを特徴とする前記(1)～(4)のいずれか一つの多孔質ガラス母材の製造方法。

【0011】(6) 回転する出発ロッドに対向させて複数本のガラス微粒子合成用バーナーを配置し、前記出発ロッドとガラス微粒子合成用バーナーとを平行に相対的に往復運動させ、前記バーナーで合成されるガラス微粒子を出発ロッドの表面に順次堆積させて多孔質ガラス母材を製造する装置であって、相対移動方向の両端に位置するバーナーとそれに隣接するバーナーとの間隔が両端のバーナー以外の中間バーナーどうしの間隔よりも小さくなるように配置されてなることを特徴とする多孔質ガラス母材の製造装置。

(7) 前記両端に位置するバーナーとそれに隣接するバーナーとの間隔が両端のバーナー以外の中間バーナーどうしの間隔の0.2倍以上、1倍未満であることを特徴とする前記(6)の多孔質ガラス母材の製造装置。

(8) 前記両端に位置するバーナーとそれに隣接するバーナーとが、それらの間隔が両端のバーナー以外の中間バーナーどうしの間隔の0.2倍以上、1倍未満の範囲内で任意に調整可能に設けられることを特徴とする前記(6)の多孔質ガラス母材の製造装置。

(9) 前記両端に位置するバーナーが中間バーナーに比べて火炎の広がりが小さいバーナーであることを特徴とする前記(6)～(8)のいずれか一つの多孔質ガラス母材の製造装置。

【0012】回転する出発ロッドに対向させて複数本のガラス微粒子合成用バーナーを配置し、前記出発ロッドとガラス微粒子合成用バーナーとを平行に相対的に往復運動させ、トラバースの折り返し位置をバーナー間隔の略整数分の一ずつ一定方向に移動させ、折り返し位置がバーナーの間隔分移動したところで逆方向に移動させるようにし、順次この操作を繰り返してバーナーで合成されるガラス微粒子を出発ロッドの表面に順次堆積させて多孔質ガラス母材を製造する従来技術では、相対移動方向の両端に位置するバーナーにより堆積するガラス微粒子の形状は図5に示したように原理的に堆積層数が段階的に変化しテーパ状となるようになっている。その影響を受け隣接バーナーで合成されるガラス微粒子は両端に位置するバーナー側へより多く流れるので、隣接バーナーによるガラス微粒子の堆積形態もテーパ状となる。

【0013】この問題を解決するため本発明は、相対移動方向の両端に位置するバーナー(外側バーナー)とそ

れらに隣接するバーナーとの間隔を、外側バーナー以外のバーナー(中間バーナー)どうしの間隔よりも小さくすることによって、外側バーナーによるガラス微粒子の堆積層とそれに隣接するバーナーによるガラス微粒子の堆積層との境界部分に、1回のトラバース当たりの堆積層数がほぼ2倍となる部分が形成されるようにし、不足するガラス微粒子量を補ってテーパ状部分の形成を抑えることを特徴としている。

【0014】

10 【発明の実施の形態】本発明の多孔質ガラス母材の製造方法における出発ロッドとバーナーとの相対運動の状況と各バーナーごとのガラス微粒子堆積領域の1例を模式的に図1に示す。この例では出発ロッド1に対向させてA～Dの4本のバーナーを1列に配置し、バーナー間隔分だけ相対的に上下方向に往復運動させてガラス微粒子堆積体6を作製するようにしており、上の図がバーナーを等間隔に配置した基準となる従来技術であり、下の図が両端のバーナーとそれらに隣接するバーナー(中間バーナー)との間隔を中間バーナーどうしの間隔よりも短くした本発明の方法に係るものである。

【0015】図1の上の図(トラバースパターンは図5と同じ)において、各バーナーの間隔はいずれもaで等間隔である。それぞれのバーナーA～Dによって形成されるガラス微粒子は、それぞれ矢羽根状の領域A～Dに堆積する。なお、領域A内には上端のバーナーAの動きを矢印で示した。ここで両端のバーナーA及びDとそれぞれに隣接する中間バーナーB及びCとの間隔を中間バーナーBとCとの間隔aよりも短いb($a > b$)とする(相対運動の移動距離はaのままする)、図1の下の図に示すように堆積領域AとB及びCとDの境界部分に重複領域E及びFが生じる。この重複領域E及びFでは堆積層数が2倍になるので、中間バーナーB及びCで生成したガラス微粒子が両端のバーナーA及びD側へ流れてしまうことによる堆積量の減少を補うことができ、テーパ部分が短くなる。なお、図1の下の図点線で示した領域は上の図の堆積領域に相当する部分である。

【0016】本発明の方法においては、トラバースの折り返し位置をバーナー間隔の略整数分の一ずつ一定方向に移動させ、折り返し位置がバーナーの間隔分移動したところで逆方向に移動させるようにし、順次この操作を繰り返すようにしている。ここでバーナー間隔の略整数分の一としたのは、「バーナー間隔土バーナー太さ」の整数分の一を意味する。なお、このバーナー間隔の略整数分の一の長さは5～60mmの範囲となるようにするのが好ましく、さらに好ましくは5～40mmの範囲である。バーナーの折り返し位置の移動間隔が5mm未満では、折り返し位置の分散効果が発現する前に外径変動が生じ、60mmを超えると折り返し位置の分散効果が小さくなる。

40 【0017】両端のバーナーとそれに隣接するバーナー

との間隔の大きさはバーナーの特性、ガラス微粒子の堆積条件等に応じて、後述するバーナーの火炎どうしの干渉が起きず、また、外側バーナーとそれに隣接するバーナーによるガラス微粒子の堆積層の重なりが大きくなり過ぎない範囲で適宜設定すればよいが、通常の場合、両端のバーナー以外の中間バーナーどうしの間隔の0.2倍以上、1倍未満とするのが好ましい。火炎の干渉を防ぐためにはバーナー間隔を100mm以上にするのが好ましい。バーナー間隔の調整は予め所定の間隔にバーナーを設定した装置を使用してもよいが、バーナーが移動可能で任意の位置に設定できるようにした装置を使用するのが好都合である。

【0018】バーナーの配置は、図2の上方から見た配置図のうちの図2(a)に示すように出発ロッド1と平行にバーナー7を1列に配置してもよく、また、図2(b)のように複数列に配置してもよい。排気効率の面からは図2(a)の1列配置が望ましいが、図2(b)のような配置とすれば1列に配置する場合よりも短いバーナー間隔としても隣接バーナーとの火炎の干渉が起らないので、バーナー間隔を短くすることができ、同じ長さの出発ロッドに対し多くの本数のバーナーを用いることができるため、ガラス微粒子の堆積速度向上という面では有利である。なお、バーナーが1列配置でない場合のバーナー間隔とは、図3に示すように相対位置方向の間隔を意味する。

【0019】本発明の方法における基本的な考え方は、ガラス微粒子の堆積量が少なくなる部分への堆積層数を増やし、堆積量を調整する点にある。しかし、バーナーの特性等によってはバーナー間隔の調整による堆積層数の調整が難し場合がある。そのような場合には、外側バーナーへのガラス原料の供給量を中間バーナーへのガラス原料供給量よりも少なくすることにより、ガラス微粒子の堆積量を微調整することが可能となる。

【0020】また、隣接するバーナーの火炎と干渉を起こすとガラス微粒子の堆積効率が低下したり、外径変動を起こす原因となる。そのため、最もバーナー間隔の短くなる外側バーナーとそれに隣接するバーナーとの間に火炎の干渉が起らないようにバーナーを配置するのが望ましい。

【0021】上記のとおり火炎が干渉しない程度に外側バーナーとそれに隣接するバーナーとの間隔を保つのが望ましいが、バーナー本数を減らさずに堆積層の重複領域(図1のE、F)の部分を長くしたい場合がある。このような場合には外側バーナーとして設計が異なり火炎の広がりが小さいバーナーを使用することによって対処することができる。全てのバーナーを火炎の広がりの小さいものとしてもよいが、火炎の広がりの小さいバーナーはガラス微粒子の堆積効率が悪いためできるだけ中間バーナーとしては堆積効率のよいバーナーを用いるのが望ましく、外側バーナーのみ変更することとする。

【0022】

【実施例】以下、実施例により本発明の方法をさらに具体的に説明するが、本発明はこれに限定されるものではない。

(比較例1) 出発ロッドに対向させて8本のバーナーを200mm間隔で1列に配置し、出発ロッドを上下に往復運動させる方法でガラス微粒子の堆積を行った。このとき出発ロッドはコア部用ガラスロッドの両端に把持用ガラスロッドを接続した構造とした。直径35mmの出10発ロッドを使用し、トラバース方法は図1の上の図に示すパターンとし、トラバースの折り返し位置が20mmずつずれるように設定してガラス微粒子の堆積を行い、トラバースターン数が800ターン(トラバースの往復運動1回を1ターンとする)となったときにガラス微粒子の堆積を停止した。得られたガラス微粒子堆積体(多孔質ガラス母材)は全長1700mm、外径240mmで、有効部の長さは1000mmであり、両端部にできたテーパ部の長さはそれぞれ350mmであった。ガラス微粒子堆積体の全長とは、実際にガラス微粒子が堆積20した長さから両端把持用ガラスロッドに堆積した部分(各端50mm)を除いた長さである。全長に対する有効部の長さは58.8%であった。

【0023】(実施例1)両端の外側バーナーと隣接するバーナーとの間隔を150mmとした他は比較例1と同様にして(トラバース方法は図1の下の図に示すパターン、トラバースごとのバーナーの移動距離は同じ)ガラス微粒子の堆積を行った。得られたガラス微粒子堆積体(多孔質ガラス母材)は全長1600mm、外径240mmで、有効部の長さは1200mmであり、両端部30にできたテーパ部の長さはそれぞれ200mmであった。すなわち、比較例1に比較してテーパ部が縮小され、有効部の長さを200mm長くすることができた。

【0024】(実施例2)両端の外側バーナーと隣接するバーナーとの間隔を120mmとした他は実施例1と同様にしてガラス微粒子の堆積を行った。得られたガラス微粒子堆積体は全長1540mmで、有効部の長さは950mmであった。この場合は有効部が減少した原因是テーパ部の増加ではなく、950mmの両サイドにオーバーラップをさせ過ぎたために外径の大きい部分ができてしまい、有効部とならなかつたためである。全長に対する有効部の長さは61.7%であり、比較例1よりも改善された。

【0025】(実施例3)両端の外側バーナーに供給する原料を30%減らしたほかは実施例2と同様にしてガラス微粒子の堆積を行った。得られたガラス微粒子堆積体は全長1540mmで、有効部の長さは1100mmであった。また、両端のテーパ部の長さはそれぞれ210mmであり、実施例1とほとんど差のない良好なガラス微粒子の堆積ができていることがわかる。このことから、外側バーナーと隣接するバーナーによるガラス微50

9

粒子堆積部分のオーバーラップの影響が大き過ぎる場合には、外側バーナーへの原料供給量を減らすことである程度の微調整が可能であることがわかる。

【0026】

【発明の効果】本発明によれば、回転する出発ロッドに対向させて複数本のガラス微粒子合成用バーナーを配置し、前記出発ロッドとガラス微粒子合成用バーナーとを平行に相対的に往復運動させ、トラバースの折り返し位置をバーナー間隔の略整数分の一ずつ一定方向に移動させ、折り返し位置がバーナーの間隔分移動したところで逆方向に移動させるようにし、順次この操作を繰り返してバーナーで合成されるガラス微粒子を出発ロッドの表面に順次堆積させて多孔質ガラス母材を製造する方法において生じる、ガラス微粒子堆積体の両端のテープ部分が多くなるという問題を解決し、非有効部が少ない多孔質ガラス母材を高い堆積効率で製造する方法、及びその

10

ための装置が提供される。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の方法におけるバーナーごとのガラス微粒子堆積領域の状況を模式的に示す図。

【図2】バーナーの配置例を示す説明図。

【図3】1列配置でない場合のバーナー間隔の定義を示す図。

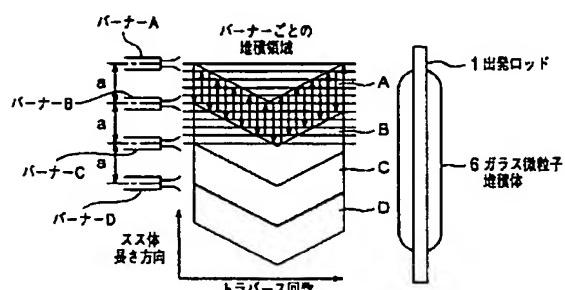
【図4】多層ガラス微粒子の堆積法によるガラス微粒子堆積体製造の概要を示す説明図。

10 【図5】従来法での出発ロッドとバーナーとの相対運動の状況の1例を示す説明図。

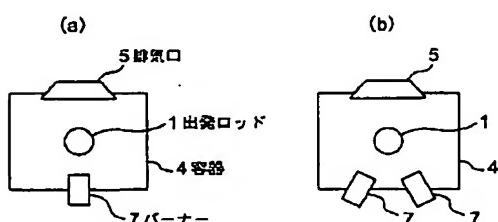
【符号の説明】

- | | | |
|---------|----------|-------------|
| 1 出発ロッド | 2 外側バーナー | 3 2番目のバーナー |
| 4 容器 | 5 排気口 | 6 ガラス微粒子堆積体 |
| 7 バーナー | | |

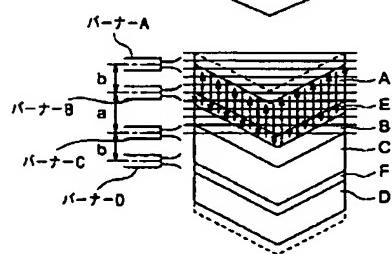
【図1】



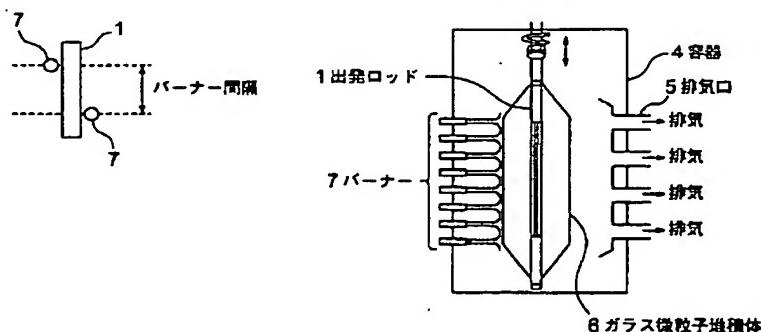
【図2】



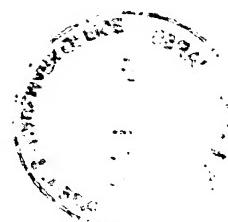
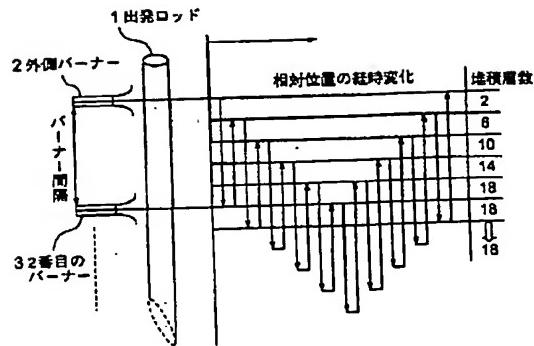
【図3】



【図4】



【図5】



フロントページの続き

(72) 発明者 横山 佳生
神奈川県横浜市栄区田谷町1番地 住友電
気工業株式会社横浜製作所内

F ターム(参考) 4G014 AH14
4G021 EA03 EB14 EB26